

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada zaman modern ini, penggunaan mesin pendingin mengalami peningkatan yang pesat. Peningkatan tersebut juga mendorongnya perkembangan teknologi mesin pendingin. Mesin pendingin (*Air Conditioner*) bertujuan untuk memenuhi kebutuhan manusia dalam mengkondisikan udara agar berada pada temperatur dan kelembaban yang diinginkan sehingga didapatkan kondisi udara yang nyaman. Salah satu komponen yang sangat penting dalam suatu sistem mesin pendingin adalah refrigeran. Refrigeran adalah fluida kerja yang bersirkulasi di dalam mesin pendingin dan juga sebagai pembawa kalor. Penggunaan suatu jenis refrigeran akan sangat mempengaruhi kinerja AC dan juga berdampak pada lingkungan, sehingga sangat perlu diperhatikan efek samping dari jenis refrigeran yang digunakan. MC-22 merupakan refrigeran dengan jenis *hydrocarbon* dimana refrigeran tersebut memiliki keunggulan yaitu ramah terhadap atmosfer, tidak menciptakan ozon berlubang ataupun efek rumah kaca karena *hydrocarbon* tidak bereaksi terhadap O_3 dan menurunkan konsumsi listrik sebanyak 18-23%.

Kelembaban relatif di Indonesia sangat tinggi. Kelembaban udara rata-rata sekitar 80%. Mencapai angka maksimal sekitar pukul 06.00 WIB, berada pada angka minimal sekitar pukul 14.00 WIB (Lainang, 2014 hal 24). Penurunan temperatur pada udara juga akan menurunkan kelembaban relatifnya, sehingga untuk mendapatkan udara dingin yang kelembabannya rendah dapat menggunakan AC (*Air Conditioner*) yang diberi *cooler* tambahan untuk memaksimalkan terbentuknya air kondensat dari udara. Tingkat kelembaban relatif udara yang tinggi akan mendorong terbentuknya jamur serta meningkatkan pertumbuhan bakteri. Menurut Mulyadi (2003) dalam Darwel (2012:42) menyatakan bahwa penghuni rumah yang mempunyai kelembaban ruang keluarga lebih besar dari 60% berisiko terkena TBC Paru 10,7 kali dibanding penduduk yang tinggal pada perumahan yang memiliki kelembaban lebih kecil atau sama dengan 60%.

Thermoelectric cooler merupakan suatu komponen yang memanfaatkan efek *Peltier* dimana arus yang mengalir pada pertemuan dua kawat yang berbeda akan menghasilkan pendinginan pada titik pertemuannya. *Thermoelectric cooler* (TEC) ini digunakan sisi dinginnya sebagai cooler tambahan untuk mengurangi kelembaban udara dengan memberikan tambahan *heat sink* pada kedua sisi dingin dan panas untuk

memaksimalkan perpindahan panas pada udara dan sebagai tempat air terkondensasi dari udara.

Pada penelitian sebelumnya, penggunaan *Thermoelectric cooler* sebagai alat untuk menurunkan kelembaban digunakan secara terpisah tanpa menggunakan mesin pendingin kompresi uap sebagai pendingin utama agar konsumsi energi listrik menjadi rendah. Penurunan kelembaban tertinggi didapatkan dengan konsumsi listrik sebesar 6.0 Watt dimana menurunkan kelembaban dari $98 \% \pm 1 \%$ ke $40 \% \pm 1 \%$ dengan durasi 120 menit. Lebih lanjut Wang Huajun dan Qi Chengying (2010) menyatakan bahwa penurunan kelembaban tertinggi pada *thermoelectric cooler* disebabkan oleh besarnya inputan listrik yang masuk sehingga mempengaruhi nilai COP. COP tertinggi *thermoelectric cooler* terjadi pada inputan listrik sebesar 60 Watt.

Dari uraian diatas, dilakukan tindak lanjut penelitian terhadap penurunan kelembaban dengan menggunakan mesin pendingin kompresi uap refrigeran MC-22 dan ditambahkan *cooler* berupa *thermoelectric cooler* dengan data 84 Watt. Diharapkan nantinya akan mendapatkan penurunan kelembaban tertinggi dengan durasi waktu yang singkat.

1.2 Rumusan Masalah

Dengan berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan yaitu: Bagaimanakah pengaruh *thermoelectric cooler* terhadap kelembaban relatif, temperatur, dan COP *Air Conditioner* dengan menggunakan refrigeran MC-22?

1.3 Batasan Masalah

Agar permasalahan lebih fokus, maka dibuat batasan masalah sebagai berikut:

1. Instalasi yang digunakan adalah *AC Bench*.
2. *Thermoelectric cooler* yang digunakan berukuran 40 mm x 40 mm dengan tegangan 12 Volt dan arus 6 Amper.
3. Kondisi pada ruang sekat *steady state*.
4. Udara lingkungan sekitar dikondisikan memiliki kelembaban dan temperatur konstan.
5. MC-22 (propana) digunakan sebagai refrigeran

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah mengetahui pengaruh *thermoelectric* terhadap kelembaban relatif, temperatur dan COP Air Conditioner dengan menggunakan refrigeran MC-22.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Memberikan manfaat dan masukan bagi masyarakat luas dalam upaya penurunan kelembaban pada ruangan.
2. Memberikan alternatif tambahan mengenai cara menurunkan kelembaban terutama dalam bidang medis.
3. Menambah referensi mahasiswa teknik mesin untuk penelitian-penelitian selanjutnya mengenai mesin pendingin.
4. Meningkatkan wawasan penelitian bagi dunia ilmu pengetahuan khususnya dalam bidang teknik mesin.

